

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-69955

⑬ Int.Cl.

H 01 L 21/68
 B 65 G 1/07
 H 01 L 21/027

識別記号

廳内整理番号
 A 7454-5F
 6943-3F

⑭ 公開 平成2年(1990)3月8日

7376-5F H 01 L 21/30 301 J
 7376-5F 331 Z
 7376-5F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑮ 発明の名称 マスクカセットローディング機構

⑯ 特願 昭63-221269

⑰ 出願 昭63(1988)9月6日

⑮ 発明者	千葉 裕司	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	藤岡 秀彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	水沢 伸俊	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	刈谷 卓夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	下田 勇夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑯ 出願人	キヤノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑯ 代理人	弁理士 伊東 哲也	外1名	

明細書

1. 発明の名称

マスクカセットローディング機構

2. 特許請求の範囲

(1) 大気を遮断するチャンバ内でマスク基板を収納するマスク基板カセットのローディングを行なう機構であって、前記マスク基板カセットの開閉を行なう手段と前記チャンバ内で前記マスク基板カセット内の前記マスク基板を所望の位置に輸送する手段とが同一であることを特徴とするマスクカセットローディング機構。

(2) 前記マスク基板の輸送後の位置が、前記マスク基板カセットの開閉ローディング前に前記マスク基板のあった位置より上方にある請求項1に記載のマスクカセットローディング機構。

(3) 前記チャンバ内に、圧力測定手段と少なくとも一種以上のガス導入口が設けてある請求項1または2に記載のマスクカセットローディング機構。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、X線露光装置等に適用して好適なマスクカセットローディング機構に関するものである。

【従来の技術】

従来、光学露光装置において使用されるレチクル基板やマスク基板（転写パターン）は、一般に防腐あるいは保管のため、一枚づつ収納容器（以後、カセットケースという）に収納されていた。そして、レチクル基板等の収納されたカセットケースは、露光プロセスに必要な数が露光装置に付帯しているレチクルローダ部に装填されるようになっていた。

露光時においてレチクルローダからレチクル基板等を順次ロードする場合には、まず露光装置は前記レチクルローダの所望のカセットケースを選択する。選択されたカセットケースはレチクルローダからレチクル搬送機構により抽出され、その後カセットケースの取り出し口がレチクル搬送機

構の一部により開口される。さらに、開口されたカセットケース内の所望レチクル基板は、レチクル搬送機構のレチクルチェンジによりカセットケースから取り出され、所定の位置まで搬送される。所定量の露光が終了した後、前記レチクル基板は、レチクル搬送機構によってカセットケース内に収納され次のカセットケースが準備される。

このとき、従来のレチクルローダは大気中にて駆動される。レチクル基板は、その1枚1枚が各カセットケースに収納される。したがって、所望のレチクルの収納されているレチクルケースを選択装置にて選択し、後に搬送機構の一部の開口装置にてレチクルカセットの扉が開口され、レチクル基板は前記搬送機構の他の装置にてカセットケース内から取り出され所定の位置へと搬送される。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例では、通常露光装置の露光雰囲気は大気中であり、その管理は温度および湿度が管理されているだけで、雰囲気の圧力

は大気圧に依存している。ところが、露光装置のうちでもX線露光装置の露光雰囲気は、不活性ガス低真空中（または、低圧力）である。したがって、従来装置におけるレチクル搬送機構をX線露光装置のレチクル搬送機構に応用することは困難とされてきた。

また、従来の真空装置における試料交換用のロードロック機構と前記レチクル搬送機構を組み合せると機構が複雑となり、構成が困難となるという不具合があった。

さらに、縮小光学系露光装置ではゴミやチリの管理が比較的安易であったが、X線露光装置においてはそれらの管理が非常に重要な問題となってくる。

その理由は以下のようによる。すなわち、縮小光学系露光装置の場合には、レチクル基板上の転写バターン寸法は被転写物体の焼付け寸法の例えば5倍であり、したがってゴミやチリ等の管理される寸法は比較的大きく、レチクル基板上で管理は容易である。しかし、X線露光装置

では、マスク基板上のパターンを等倍で転写し、かつバターン寸法は従来の焼付け寸法（被転写物体上）よりも例えば1/4と細くなっている。これらのことよりゴミやチリ等が管理される寸法は従来に比べ例えば1/20の大きさまで必要とされる。したがって、従来では問題とならなかった発生源についても無視できなくなった。

例えば、カセットケースからレチクルをローディングするときには、毎レチクルごとに前記カセットケースを開口しなければならない。そして、その際に発生するヒンジからのチリ開口部付近のチリの舞い上げなどでレチクル上にチリ等が付着することがある。その際に発生する微小な大きさのゴミやチリ等も問題となる。

本発明の目的は、上述の従来例における問題点に鑑み、X線露光装置等の大気を遮断する環境下にあっても、簡単な構成でマスク基板カセットのローディングを行なうことができ、また微小な大きさのゴミやチリ等の発生を抑えることのできるマスクカセットローディング機構を提供すること

にある。

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係るマスクカセットローディング機構は、大気を遮断するチャンバ内でマスク基板を収納するマスク基板カセットのローディングを行なう機構であつて、前記マスク基板カセットが複数枚収納可能な場合等に、前記マスク基板カセットの開閉を行なう手段と、前記チャンバ内で前記マスク基板カセット内の前記マスク基板を所望の位置に輸送する手段とが同一であることを特徴としている。

また、前記マスク基板の所望の位置は前記マスク基板カセットの開閉をローディングする以前に前記マスク基板カセットのある位置より上方にあると良い。

さらに、前記チャンバ内には圧力測定手段および少なくとも一種以上のガス導入口が設けてある。

【作用】

上記構成によれば、マスク基板は保管時および

使用時を通じ通常動作において大気接触をせず、マスク基板カセットのローディングが行なえる。したがって、マスク基板の外気中に含まれる反応性ガスによる劣化が減少する。

また、一括収納型のマスク基板カセットを使用し、マスク基板カセットの開閉ローディングおよび所望位置への輸送が同一駆動機構で構成されているため、チリ等の発生の可能性のある場所および動作を減らすことができ、チャンバ内の清浄度が保たれる。

さらに、マスク基板カセット内の気体ガス圧管理が容易に行なえる。

また、マスク基板カセットは、開閉ローディング後には以前の位置より上方にあり、少なくともチリ等の発生の可能性のあるローディング部より離れる。したがって、チリ、ごみ等によるマスク劣化が減少する。

[実施例]

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

7

閉するカセットカバーである。第1図においてはマスクカセット本体MCMとカセットカバーMCCとが分離している状態が示されているが、通常は密閉され一体の気密構造をしている。本実施例ではマスクカセットが円筒形をしているものを示したが、直方体等でもよい。また、密閉はOリングもしくはUパッキンを示している。したがって、マスクカセットが一体の場合には内部と外部の間で実質的にガスの流れはない。

TTは、マスクカセット本体MCMと連結し、所望のマスク基板MFを選択するためのターンテーブルである。マスク基板MFはマスクカセット本体MCM上に放射状に配置されているので、マスク基板MFを選別するためにマスクカセット本体MCMを矢印Aのように回転させている。したがって、マスク基板MFの配置の仕方によりマスク基板MFを選別する機構はそれぞれ異なる。

ERは、ターンテーブルTTに取り付けられており、マスクカセット本体MCMをカセットカバーMCCと分離しつつマスク基板MFを受け渡す

第1図は、本発明の一実施例に係るマスクカセットローディング機構を適用したX線露光装置のマスクカセット部およびマスクローダ部の断面図を示す。

同図において、MFはマスク基板（レチクル基板をも含むものとする）を示す。マスク基板MFはリング状の支持部材と、そのリング部材に貼り付けられた薄膜部材とから成り、その薄膜部材の中央部に転写パターンがある。しかしながら、マスク基板MFの形状は円形でなくともよい。

MCMはマスク基板MFを収納するマスクカセット本体である。マスク基板MFはマスクカセット本体MCM内に複数枚（例えば20枚）収納され、各マスクは縦置放射状に配置されている。またマスク基板MFは、マスクカセット本体MCMに設けてある磁気ユニットによって通常保持固定されている。しかしながら、マスク基板MFの配置方法はこれに限らず横置きでもよい。また、その固定方法も機械的に固定してもよい。

MCCは、マスクカセット本体MCMを覆い密

8

所望の位置まで移動させるエレベータロッドである。

本実施例では、マスクカセット本体を上方へ移動し、カセットカバーMCCは不動としたが、分離方法はマスクカセットの構成により異なるため上下方向に分離しなくともよい。

EAは、エレベータロッドERを駆動するエレベータであり本実施例ではエアシリンダを用いた。しかし、油圧もしくはその他の駆動機構でもよい。

さらに、本実施例ではエレベータロッドERを介してターンテーブルTTを駆動しているが、エレベータEAをマスクチャンバMCH（後記）内に入れることも可能である。MCHはマスクカセット本体MCMとカセットカバーMCCを分離する際、外気と遮断するためのマスクチャンバである。

WMCはX線露光を行なうための本体チャンバである。マスクチャンバMCHおよびエレベータEAは本体チャンバWMCに取り付けられて

る。ただし、エレベータEAはマスクチャンバMCHに取り付けてよい。

MCHDはマスクチャンバMCHの扉である。この扉MCHを閉鎖してマスクカセットが出入りしくは交換される。一般に、扉MCHにはインターロックがある。

GP1, GP2はマスクチャンバMCHに取り付けられているガスポートである。そしてV1, V2はガスポートGP1, GP2のバルブである。バルブは手動あるいは電動のどちらでもよい。

EPはマスクチャンバMCHの排気ポートである。排気ポートMCHは不図示の真空ポンプにつながっている。また、EVは排気バルブであり、排気のコントロールを行なう。

PGはマスクチャンバMCHの圧力をモニタする圧力計である。GVは本体チャンバWMCとマスクチャンバMCHの間のゲート弁である。マスク基板MFは、このゲート弁GVを通り抜け、本体チャンバWMCへ搬入される。

MHは、マスク基板MFを本体チャンバWCH内へ搬入し、もしくはマスクカセット本体MCMへ戻すためのマスクハンドである。マスクハンドMHの形状はマスク基板MFの形状等により開示されたものに限定されない。

また、マスク基板MFのハンドリング方法は機械的にクランプしても真空チャックでクランプしてもよい。またマスクハンドMHが移動する方向は前記マスクカセットの形状構造によりそれぞれ異なる。

第2図は、第1図に示した本実施例の装置の斜視図である。

次に、第1図および第2図を参照して、本実施例の装置の動作を順を追って説明する。第2図(a)において、まずマスクチャンバMCHの扉MCHDを開ける。そして、マスクカセット本体MCMとカセットカバーMCCとが結合しているマスクカセットをマスクチャンバMCH内のターンテーブルTT上に載せる。このとき、マスクカセット本体MCMはターンテーブルTTと固定し、

11

カセットカバーMCCはマスクチャンバMCHに固定する。固定する方法はアクチュエータを用いてもあるいは手動でもかまわない。また、その固定方法は問わない。本実施例においては手動にてロックしている。

次に、扉MCHDを閉じ密閉する。そして、第1図の排気弁EVを開口し、真空ポンプにてマスクチャンバMCH内を真空にする。このとき真空中度(圧力)は圧力計PGにてモニタする。真空中度が所定の値になったとき排気弁EVを閉止する。次に電磁弁V2を開いて窒素N₂を流し始める。そして、マスクチャンバMCH内の圧力を所定の圧力とする。本実施例の場合、この所定圧力はマスクカセット内の圧力と同一の圧力、例えば大気圧(760 Torr)であり、また前記マスクカセット内はあらかじめ大気になっている。したがって、マスクチャンバMCHと前記マスクカセット内の差圧が0になった時点で電磁弁V2を閉止する。この所定の圧力はどの値でもよいが、大気圧付近が望ましい。大気圧付近とすることにより

12

マスクカセットのマスクカセットカバーMCCを保持する力が少なくてすむ。

次に、エレベータEAを駆動してエレベータロッドERを上方へ昇動する。停止位置はあらかじめエレベータEAのアクチュエータ(本実施例ではエアシリンダ)で調節されている。エレベータロッドERが上昇すると、第2図(b)に示す如くマスクカセット本体MCMとカセットカバーMCCが分離され、またマスク基板MFがマスクハンドMHによって操作可能な位置に導かれる。

次に、窒素N₂で満たされているマスクチャンバMCHを真空とするため、排気弁EVを開口し不図示の真空ポンプにて所定の圧力になるまで排気を行なう。マスクチャンバMCH内が所定の圧力になったことを圧力計PGで確認した後、排気弁EVを閉止し電磁弁V1を開口する。そして、マスクチャンバMCH内にヘリウムHeを導入する。マスクチャンバMCH内の圧力が本体チャンバWMC内の圧力と実質的に等しくなったとき、電磁弁V1を閉止しヘリウムHeの導入を停止す

る。

以上の一連の動作終了後、本体チャンバ W M C とマスクチャンバ M C H とを連結するゲート弁 G V が開口される。本体チャンバ W M C 内にあるマスクハンド M H は、マスク基板を設入するためマスクチャンバ M C H 内に進入してゆき、マスク基板 M F を把持後本体チャンバ W M C 内に取り込む。

次に、X線露光終了後マスクカセットを交換しもしくは装置休止のため、前記マスクカセットをマスクチャンバ M C H から取り出す手順を以下に述べる。

まず本体チャンバ W M C 内にあるマスク基板 M F は所定のマスクカセット本体 M C M の取付け位置に戻された後、本体チャンバ W M C とマスクチャンバ M C H を連結するゲート弁 G V を閉止する。

次に排気弁 E V を開口し、真空ポンプ（不図示）によりマスクチャンバ M C H 内を排気する。圧力計 P G が所定の圧力になった時排気弁 E V を

閉止し、ただちに電磁弁 V 2 を開口しマスクチャンバ M C H 内に窒素 N₂ を導入する。マスクチャンバ M C H が所定の圧力に達したら、電磁弁 V 2 を閉止する。本実施例ではこの圧力値を大気圧としているが大気圧でなくてもよい。

次に、エレベータ EA を駆動しエレベータロッド E R を降下させる。エレベータロッド E R を降下させることで、マスクカセット本体 M C M とカセットカバー M C C が結合され、前記マスクカセットの内部は窒素 N₂ 霧囲気に密閉されることになる。さらにマスクチャンバ M C H 内を外気圧力と同一にした後扉 M C H D を開口する。本実施例では、不図示であるがバージバルブを設けている。マスクカセット本体 M C M とターンテーブル TT のロックおよびカセットカバー M C C とマスクチャンバ M C H のロックをそれぞれ解除し、前記マスクカセットをマスクチャンバ M C H から取り出す。

以上の手順でマスクカセットの操作を行なう。本実施例で使用されているガスはヘリウム He

15

と窒素 N₂ であるが、特に窒素 N₂ は Ar 等の複数活性ガスでもよい。またヘリウム He のみを使用してガスラインを一系統にして一部構成手順を省略してもよいが、ヘリウム He は密閉しにくいためあまり望ましくない。本実施例ではコスト、危険性を考えて N₂ を使用している。

以上の如く示した本実施例の機構および手順で操作することにより次のような効果がある。

(1) マスク基板 M F は終始大気との接触がない。これによりマスク基板の劣化等が減少する。これは大気中に含まれる水蒸気および反応性ガス等が実質的に存在しない霧囲気となるからである。

(2) マスク基板 M F がチリやゴミ等から保護される。前述したがマスク基板 M F はチリ、ゴミから確実に保護しなければならない。本実施例においては、マスク基板 M F はマスクカセット本体 M C M に複数枚一括して管理されている。マスク基板 M F のアクセスの麻、従来では各マスクにカセットが存在していたため毎回前記カセットの開閉

16

を行なっていたが、本実施例ではマスクカセットをローディングする時のみ開閉が行なわれ途中でのカセット開閉がない。したがって、ゴミの発生が減少する。したがって、マスクチャンバ M C H 内の清浄度が保たれる。

(3) マスクハンド M H がマスク基板 M F を受け渡しする位置はマスクカセットカバー M C C をローディングする機構よりも下にあり、少なくともマスクハンド M H のローディング中にマスクカセットカバー M C C で発生したチリやゴミ等がマスク基板上に載りにくく。したがって、カセットカバー M C C のローディングによるマスク基板の劣化の可能性が減少する。

(4) 上述手順により前記マスクカセットの開閉を行なうことで、前記マスクカセット内の圧力およびガス管理が容易に行なえる。

次に、に前述したマスクカセットとは異なる形式のカセットローディング機構について説明する。

第3図は、本発明の第2の実施例に係るカセッ

トローディング機構の斜視図である。MCHはマスクチャンバであり、同図はこのマスクチャンバMCHを破断した図を示す。

以下、第1図と異なる部分を中心に説明する。

第3図において、MCMはマスクカセット本体を示す。本実施例ではマスク基板MFを横置きに複数枚保持している。保持機構は機械的なものである。Tはテーブルであり、マスクカセット本体MCMを載せる台である。ERはエレベータロッドで、テーブルTを上下動するための支持ロッドである。EAはエレベータで、エレベータロッドERの駆動機構である。本実施例ではボールネジの送り機構を用いており、このボールネジを不図示のステッピングモータにて駆動している。BMはモータ基板で、前記のステッピングモータがここに取り付けられている。本実施例においては、マスクチャンバMCHの外部にエレベータEAの主要部があり、エレベータロッドERを介してマスクチャンバMCH中に駆動伝達をしている。

MHはマスクハンドを示す。本実施例では、マ

スクハンドMHはブランジャーにてグリップ動作を行ない、マスク基板MFのハンドリングを行なう。WMCは本体チャンバであり、Gはゲート孔である。ゲート孔GによりマスクチャンバMCHと本体チャンバWMCとは連通している。マスク基板MFはこのゲート孔Gを通して本体チャンバWMC内に輸送される。このときマスクハンドMHはワイヤと運動ガイドにて駆動される。

また、前実施例（第1図）に示したガスポートGP、排気ポートEP、圧力計PG等は本体チャンバWMC壁に取り付いているが不図示である。

次に、第3図の機構の動作手順について前実施例と異なる点を中心に説明する。

まず、マスクチャンバMCHの扉MCHDを開け、マスクカセット本体MCMとマスクカセットカバーMCCが連結し内部が密閉されている状態のマスクカセットをテーブルTに載せる。その後扉MCHDを閉め所定の圧力まで本体チャンバを真空引きする。マスクチャンバMCCと本体MCHはゲート孔Gを通じ連通しているため、圧力は

常に同一に管理されている。したがって、本体チャンバMCHの真空引によりマスクチャンバMCCも真空引きされる。その後、ガス導入口（不図示）よりヘリウムHeガスを所定圧力となるまで導入導入する。その後、エレベータEAによりテーブルTを上方へ移動開始する。このときマスクハンドMHとマスク基板の受け渡し位置は、所定の高さにあり、その位置まで所望のマスク基板MFを移動させる。本実施例ではエレベータEAはボールネジ送りであるので位置決め機構も兼ねている。したがって、マスクカセット本体MCMとマスクカセットカバーMCCの分離機構とマスク基板MFの選択機構の両方の機能をもつ。

本体チャンバWMC内で所定の露光が終了した後には、マスク基板MFをマスクカセット本体MCMに全数収納する。その後エレベータEAによりマスクカセット本体MCMをマスクカセットカバーMCCと連結する。そして、本体チャンバWCHを大気に開放する。本実施例のマスクカセットは耐外圧設計されており、マスクカセットカバ

ーMCCとマスクカセット本体MCMとを連結した後は実質的に密封される。したがって、前記マスクカセット内はヘリウムHeで所定圧に保たれる。その後マスクチャンバMCHの扉MCHDを開け、前記マスクカセットを取り出す。以上の手順でローディングを行なう。

上述の第3の実施例においては、第1の実施例の効果に加え、本体チャンバWCHとマスクチャンバMCHが連通しているので、排気系ガス導入系も1系統で良いという効果がある。また、ゲート弁がないのでチリ等の発生の可能性のある場所が減る。

また、エレベータEAがマスク基板選択機構を兼ねているので、前記マスクカセットのローディング機構がマスクチャンバMCH内なく、機構の省力化になるとともに、チリ等の発生の可能性のある所が減少しマスクチャンバMCH内の清掃度が高く維持できる。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るカセットロ

ーディング機構によれば以下のような効果がある。

(1) マスク基板上にチリやゴミ等の付着する可能性を減少することができ、マスク劣化を防ぎマスク寿命を伸ばす効果がある。

(2) マスク基板カセットのローディング機構がチャンバ内において簡略化され、スペースおよびコスト面で効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施例に係るマスクカセットローディング機構の側面図。

第2図は、マスクカセットローディング手順を説明するための斜視図。

第3図は、本発明の第2の実施例に係るマスクカセットローディング機構の斜視図である。

MCH：マスクチャンバ、

TT：ターンテーブル、

ER：エレベータロッド、

EA：エレベータ、

V1, V2：電磁弁、

GP1, GP2：ガスポート、

PG：圧力計、

GV：ゲート弁、

EP：排気ポート、

WMC：本体チャンバ。

特許出願人 キヤノン株式会社

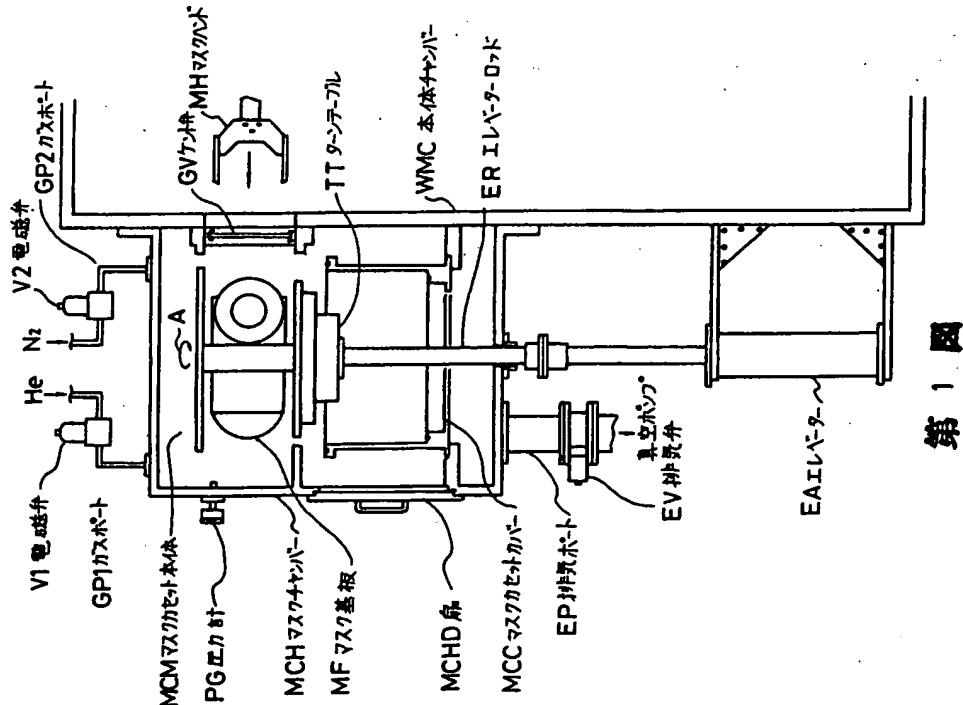
代理人 弁理士 伊東哲也

代理人 弁理士 伊東辰雄

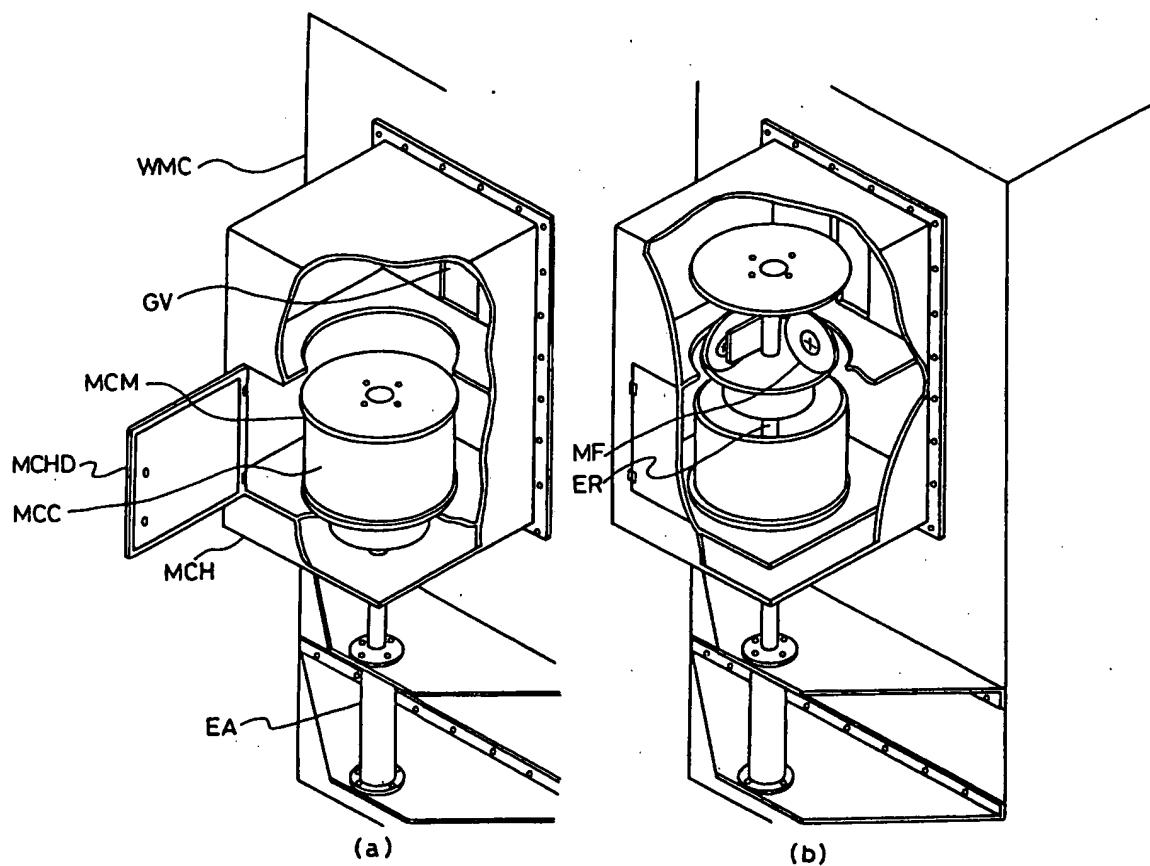
MF：マスク基板、
MCM：マスクカセット本体、
MCC：マスクカセットカバー、
MH：マスクハンド、

2.3

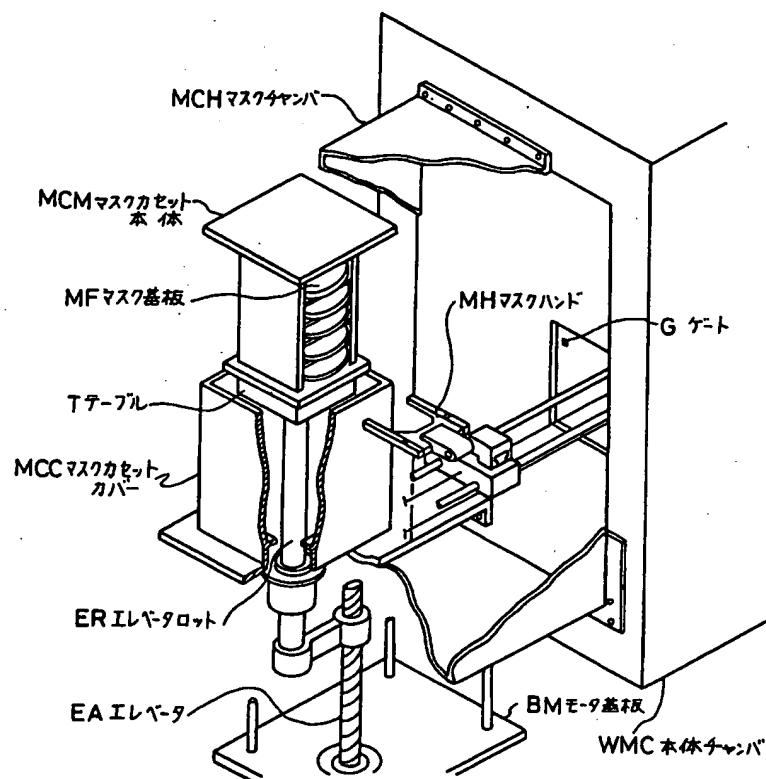
2.4



第1圖



第 2 図



第 3 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.